

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 2月 3日

出願番号 Application Number: 特願 2003-025706

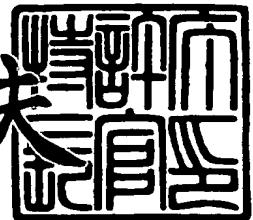
[ST. 10/C]: [JP 2003-025706]

出願人 Applicant(s): 大日本スクリーン製造株式会社

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 P15-1676
【提出日】 平成15年 2月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/02
【発明者】
【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内
【氏名】 栗木 憲二
【発明者】
【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の
1 大日本スクリーン製造株式会社内
【氏名】 小山 康文
【特許出願人】
【識別番号】 000207551
【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社
【代理人】
【識別番号】 100089233
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉田 茂明
【選任した代理人】
【識別番号】 100088672
【弁理士】
【氏名又は名称】 吉竹 英俊
【選任した代理人】
【識別番号】 100088845
【弁理士】
【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005666

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置および基板処理装置における基板搬送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1枚または複数枚の基板の集合によってそれぞれの基板処理単位が構成され、基板処理単位ごとに処理手順が定められてなる基板群について、各基板に所定の処理を行う装置であって、

少なくとも1つの処理ユニットと、

基板入口と基板出口との少なくとも1組と、

前記少なくとも1つの処理ユニットと前記基板入口と前記基板出口との間で基板を搬送する搬送手段と、

前記少なくとも1つの処理ユニットと前記搬送手段とを制御する制御手段と、をそれぞれに備える複数のセルから構成され、

各セルにおいて、前記制御手段は、

当該セルのいずれかの基板入口から受け入れた基板を、前記基板が属する基板処理単位についてセルごとに設定されている搬送設定において定められている基板出口から払い出すように、

かつ、

当該セルの各基板出口からの基板の払い出しは、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行うように、

前記搬送手段を制御する、

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項1に記載の基板処理装置であって、

前記各セルは、

当該セルの基板入口と少なくとも1つの他のセルの基板出口との間、および当該セルの基板出口と前記他のセルの基板入口との間にそれぞれ、基板載置部が存在する、

ように配置されており、

前記各セルに備わる前記制御手段は、所定のセンサから与えられ、対応する前

記基板載置部における基板の載置の有無を示す基板載置状態信号と、前記搬送設定とを参照して、当該セルのそれぞれの基板出口における基板の払い出し順序を定める、

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の基板処理装置であって、

前記所定のセンサは、少なくとも前記基板載置部に備わるセンサである、
ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 2 に記載の基板処理装置であって、

前記所定のセンサは、少なくとも前記搬送手段に備わるセンサである、
ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 1枚または複数枚の基板の集合によってそれぞれの基板処理単位が構成され、基板処理単位ごとに処理手順が定められてなる基板群について、各基板に所定の処理を行う装置であって、

少なくとも 1 つの処理ユニットと、

基板を搬送する搬送手段と、

前記少なくとも 1 つの処理ユニットと前記搬送手段とを制御する制御手段と、
をそれぞれに備える複数のセルから構成され、

各セルに備わる前記制御手段がそれぞれ、

搬送設定が異なる複数の基板処理単位の基板につき、先行基板のセル内処理
が完了する前に後続基板を当該セルに受け入れて、それぞれの基板が属する基板
処理単位についての搬送設定に従って各基板の処理と搬送とを行うように、

前記少なくとも 1 つの処理ユニットと前記搬送手段とを制御する、

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の基板処理装置であって、

前記各セルの前記基板制御手段は、前記搬送設定が異なる前記基板処理単位に
属する複数の基板が当該セル内に同時に存在する場合に、当該セルの各基板出口
からの基板の払い出しを、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定に
おいて定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行う
ように、前記搬送手段を制御する、

ことを特徴とする基板処理装置。

【請求項7】 請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の基板処理装置であって、

前記複数のセルの少なくとも1つが、前記少なくとも1つの処理ユニットとして、基板に対し薬液を用いた処理を行う処理ユニットまたは基板を加熱または冷却する熱処理ユニットのいずれかを少なくとも1つ含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項8】 少なくとも1つの処理ユニットと、
基板入口と基板出口との少なくとも1組と、

前記少なくとも1つの処理ユニットと前記基板入口と前記基板出口との間で基板を搬送する搬送手段と、

をそれぞれに備える複数のセルから構成される基板処理装置、における基板の搬送方法であって、

各セルのいずれかの基板入口から受け入れた基板は、前記基板が属する基板処理単位についてセルごとに設定されている搬送設定において定められている基板出口から払い出し、
かつ、

各セルの各基板出口からの基板の払い出しは、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行う、

ことを特徴とする基板搬送方法。

【請求項9】 請求項8に記載の基板搬送方法であって、
前記各セルは、当該セルの基板入口と少なくとも1つの他のセルの基板出口との間、および当該セルの基板出口と前記他のセルの基板入口との間にそれぞれ、基板載置部が存在するよう、前記基板処理装置において配置されており、
かつ、

当該セルと対応する前記基板載置部に関する基板載置状態信号と、前記搬送設定とを参照して、当該セルのそれぞれの基板出口における基板の払い出し順序を定める、

ことを特徴とする基板搬送方法。

【請求項10】 少なくとも1つの処理ユニットと、
基板を搬送する搬送手段と、
をそれぞれに備える複数のセルから構成される基板処理装置における基板処理方
法であって、
各セルにおいて、
基板処理単位ごとに設定されている前記各セルでの搬送設定に従って前記基
板処理単位に属する基板を搬送し、
かつ、
異なる前記搬送設定を有する前記基板処理単位に属する複数の基板につき、
先行基板のセル内処理が完了する前に後続基板を当該セルに受け入れる、
ことを特徴とする基板処理方法。

【請求項11】 請求項10に記載の基板処理方法であって、
前記搬送設定が異なる前記基板処理単位に属する複数の基板がいずれかのセル
内に同時に存在する場合に、当該セルの各基板出口からの基板の払い出しを、当
該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板の
うち、先に払い出し可能になった基板から順次行う、
ことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体基板や液晶デバイス等に用いるガラス基板などに対し所定の
処理を行う処理ユニットを、複数備える基板処理装置における、基板搬送方法に
関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイス、液晶デバイス等の製造工程において、半導体基板やガラス基
板などに種々の処理を行う基板処理装置においては、1つの処理工程を担う処理
ユニットを複数備える多ユニット化、および、一の装置において異なる処理工程

を連続的に行うべく異種の処理ユニットを複数備える複合化によって、スループットの向上という製造メーカーの要求に応えている。ただし、スループットの向上は、そうした複合的な配置のみで実現されるものではなく、各処理ユニットを如何に効率的に稼働させることができるのが、重要な点である。

【0003】

こうした基板処理装置においては、一般的には、所定の処理フローに従って処理を行う一連のロットに対する処理が終了した後、次後のロットに対する処理が行われる。しかしながら、こうした場合、処理フローの内容によっては、当該処理フローに含まれない処理ユニットが全く稼働しない状況が生じうる。こうした状況を改善するため、例えば、先行する一の処理フローによる処理を実行する際に、該処理フローと処理が競合しない他の処理フローの処理を割り込ませて実行する技術がすでに知られている（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-283094号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1に開示された方法の場合、基板処理装置が大型化するほどにその制御アルゴリズムが複雑化し、処理の信頼性を維持しつつ効率化を図ることが困難であった。また、割り込みによる処理は、先行する処理フローの内容に依存するものであり、実行可能な処理は限定的なものにすぎなかった。また、処理ユニットの増設を行うと、処理フローを新たに構築しなければならない、という問題もあった。

【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、処理ユニット数が大きくなつても、単純な制御アルゴリズムで異なる処理フローの処理を並存させることができる、基板処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、1枚または複数枚の基板の集合によってそれぞれの基板処理単位が構成され、基板処理単位ごとに処理手順が定められてなる基板群について、各基板に所定の処理を行う装置であって、少なくとも 1 つの処理ユニットと、基板入口と基板出口との少なくとも 1 組と、前記少なくとも 1 つの処理ユニットと前記基板入口と前記基板出口との間で基板を搬送する搬送手段と、前記少なくとも 1 つの処理ユニットと前記搬送手段とを制御する制御手段と、をそれぞれに備える複数のセルから構成され、各セルにおいて、前記制御手段は、当該セルのいずれかの基板入口から受け入れた基板を、前記基板が属する基板処理単位についてセルごとに設定されている搬送設定において定められている基板出口から払い出すように、かつ、当該セルの各基板出口からの基板の払い出しは、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行うように、前記搬送手段を制御する、ことを特徴とする。

【0008】

また、請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記各セルは、当該セルの基板入口と少なくとも 1 つの他のセルの基板出口との間、および当該セルの基板出口と前記他のセルの基板入口との間にそれぞれ、基板載置部が存在する、ようにより配置されており、前記各セルに備わる前記制御手段は、所定のセンサから与えられ、対応する前記基板載置部における基板の載置の有無を示す基板載置状態信号と、前記搬送設定とを参照して、当該セルのそれぞれの基板出口における基板の払い出し順序を定める、ことを特徴とする。

【0009】

また、請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の基板処理装置であって、前記所定のセンサは、少なくとも前記基板載置部に備わるセンサである、ことを特徴とする。

【0010】

また、請求項 4 の発明は、請求項 2 に記載の基板処理装置であって、前記所定のセンサは、少なくとも前記搬送手段に備わるセンサである、ことを特徴とする。

【0011】

また、請求項5の発明は、1枚または複数枚の基板の集合によってそれぞれの基板処理単位が構成され、基板処理単位ごとに処理手順が定められてなる基板群について、各基板に所定の処理を行う装置であって、少なくとも1つの処理ユニットと、基板を搬送する搬送手段と、前記少なくとも1つの処理ユニットと前記搬送手段とを制御する制御手段と、をそれぞれに備える複数のセルから構成され、各セルに備わる前記制御手段がそれぞれ、搬送設定が異なる複数の基板処理単位の基板につき、先行基板のセル内処理が完了する前に後続基板を当該セルに受け入れて、それぞれの基板が属する基板処理単位についての搬送設定に従って各基板の処理と搬送とを行うように、前記少なくとも1つの処理ユニットと前記搬送手段とを制御する、ことを特徴とする。

【0012】

また、請求項6の発明は、請求項5に記載の基板処理装置であって、前記各セルの前記基板制御手段は、前記搬送設定が異なる前記基板処理単位に属する複数の基板が当該セル内に同時に存在する場合に、当該セルの各基板出口からの基板の払い出しを、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行うように、前記搬送手段を制御する、ことを特徴とする。

【0013】

また、請求項7の発明は、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の基板処理装置であって、前記複数のセルの少なくとも1つが、前記少なくとも1つの処理ユニットとして、基板に対し薬液を用いた処理を行う処理ユニットまたは基板を加熱または冷却する熱処理ユニットのいずれかを少なくとも1つ含むことを特徴とする。

【0014】

また、請求項8の発明は、少なくとも1つの処理ユニットと、基板入口と基板出口との少なくとも1組と、前記少なくとも1つの処理ユニットと前記基板入口と前記基板出口との間で基板を搬送する搬送手段と、をそれぞれに備える複数のセルから構成される基板処理装置、における基板の搬送方法であって、各セルの

いずれかの基板入口から受け入れた基板は、前記基板が属する基板処理単位についてセルごとに設定されている搬送設定において定められている基板出口から払い出し、かつ、各セルの各基板出口からの基板の払い出しは、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行う、ことを特徴とする。

【0015】

また、請求項9の発明は、請求項8に記載の基板搬送方法であって、前記各セルは、当該セルの基板入口と少なくとも1つの他のセルの基板出口との間、および当該セルの基板出口と前記他のセルの基板入口との間にそれぞれ、基板載置部が存在するように、前記基板処理装置において配置されており、かつ、当該セルと対応する前記基板載置部に関する基板載置状態信号と、前記搬送設定とを参照して、当該セルのそれぞれの基板出口における基板の払い出し順序を定める、ことを特徴とする。

【0016】

また、請求項10の発明は、少なくとも1つの処理ユニットと、基板を搬送する搬送手段と、をそれぞれに備える複数のセルから構成される基板処理装置における基板処理方法であって、各セルにおいて、基板処理単位ごとに設定されている前記各セルでの搬送設定に従って前記基板処理単位に属する基板を搬送し、かつ、異なる前記搬送設定を有する前記基板処理単位に属する複数の基板につき、先行基板のセル内処理が完了する前に後続基板を当該セルに受け入れる、ことを特徴とする。

【0017】

また、請求項11の発明は、請求項10に記載の基板処理方法であって、前記搬送設定が異なる前記基板処理単位に属する複数の基板がいずれかのセル内に同時に存在する場合に、当該セルの各基板出口からの基板の払い出しを、当該基板出口から払い出されるように前記搬送設定において定められている基板のうち、先に払い出し可能になった基板から順次行う、ことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】

<全体構成>

図1は、本発明の実施の形態に係る基板処理装置100の平面図である。基板処理装置100は、半導体基板（以下、単に「基板」という）に対し、所定の回路パターンを形成するためのフォトリソグラフィー工程に係る、レジスト塗布処理、現像処理やそれらに伴う所定の熱処理、薬液処理等を担う装置である。なお、図1には、基板処理装置100の長手方向をx軸方向とする水平面をx-y平面とし、鉛直上向きをz軸とする三次元座標系を付している。

【0019】

図1に示すように、本実施の形態に係る基板処理装置100は、インデクサブロック（IDブロック）1と、反射防止膜処理ブロック（BARCブロック）2と、レジスト膜処理ブロック（SCブロック）3と、現像処理ブロック（SDブロック）4と、インターフェイスブロック（IFBブロック）5とから主に構成される。基板処理装置100においては、これらの5つのブロックが上記の順に隣接配置されている。また、IFBブロック5の側方には、レジスト膜に対し所定の回路パターンを露光する処理を担う露光装置（ステッパ）STPが、隣接して配置されている。各ブロックは、個別にフレーム（枠体）に組み付けられ、各ブロックのフレームを上記の順に連結することにより、基板処理装置100が構成されている（図6（a）参照）。なお、基板処理装置100においては、図示しない所定の供給手段によって各ブロック内に清浄空気がダウンフローの状態で供給されている。これにより、各ブロック内において、パーティクルの巻き上がりや気流によるプロセスへの悪影響が回避される。また、各ブロック内は外部に対して若干陽圧に保たれており、パーティクルや汚染物質の侵入などを防いでいる。特に、BARCブロック2内の気圧はIDブロック1内の気圧よりも高くなるよう設定されている。これにより、IDブロック1内の雰囲気がBARCブロック2に流入しないので、外部の雰囲気の影響を受けずに各処理ブロックで処理を行うことができる。

【0020】

<IDブロック>

IDブロック1は、基板処理装置100の外部からの未処理の基板Wの受け入

れや、逆に処理済の基板Wの外部への払い出しを担う部位である。IDブロック1には、所定枚数の基板Wを多段に収納可能なカセットCを複数個（図1においては4個）並べて載置するカセット載置台6と、カセットCから未処理の基板Wを順に取り出して後段の処理へと供するとともに、処理済の基板W受け取って再びカセットCへと順に収納するインデクサ用搬送機構7とを備えている。

【0021】

インデクサ用搬送機構7は、カセット載置台6にY軸方向に水平移動可能な可動台7aと、可動台7a上にあって基板Wを水平姿勢で保持する保持アーム7bと、保持アーム7bの先端部分の内側に突出する複数本のピン10c（図1には3個の場合を図示）とを備えている（図2参照）。保持アーム7bは、Z軸方向への上下移動、水平面内の旋回移動、および旋回半径方向への進退移動がそれぞれ可能に設けられている。基板Wは、ピン10cによって水平姿勢で保持される。

【0022】

IDブロック1における基板Wの受け渡しについて概説する。まず、インデクサ用搬送機構7が、所定のカセットCに対向する位置にまで水平移動する。続いて、保持アーム7bが昇降および進退移動することにより、そのカセットCに収納されている未処理の基板Wを取り出す。保持アーム7bに基板Wを保持した状態で、インデクサ用搬送機構7が、後述する基板載置部PASS1、PASS2に対向する位置にまで水平移動する。そして、保持アーム7b上の基板Wを基板払い出し用の上側の基板載置部PASS1に載置する。基板戻し用の下側の基板載置部PASS2に処理済みの基板Wが載置されている場合、インデクサ用搬送機構7は、その処理済みの基板Wを保持アーム7b上に受け取って、所定のカセットCに処理済みの基板Wを収納する。以下、同様にカセットCから未処理基板Wを取り出して基板載置部PASS1に搬送するとともに、処理済み基板Wを基板載置部PASS2から受け取ってカセットCに収納するという動作を繰り返し行う。

【0023】

<BARCブロック、SCブロック、SDブロック>

図2は、基板処理装置100の正面図である。図3は、図2と同じ方向からみた場合の、熱処理部TPの配置構成を示す図である。以下、図1ないし図3に基づいて、BARCブロック2、SCブロック3、SDブロック4について説明する。

【0024】

BARCブロック2は、フォトレジスト膜の下部に、露光装置S TPにおける露光時に発生する定在波やハレーションを減少させるための反射防止膜を形成する処理を担う。BARCブロック2は、基板Wの表面に反射防止膜を塗布する処理を担う第1塗布処理部8と、塗布に際し必要な熱処理を行う第1熱処理部9と、第1塗布処理部8および第1熱処理部9に対して基板Wの受け渡しをする第1主搬送機構10Aとを備える。

【0025】

SCブロック3は、反射防止膜が形成された基板W上にフォトレジスト膜を形成する処理を担う。なお、本実施の形態では、フォトレジストとして化学增幅型レジストを用いる。レジスト膜処理ブロック3は、フォトレジスト膜を塗布する処理を担う第2塗布処理部15と、塗布に際し必要な熱処理を行う第2熱処理部16と、第2塗布処理部15および第2熱処理部16に対して基板Wの受け渡しをする第2主搬送機構10Bとを備える。

【0026】

SDブロック4は、露光装置S TPにおいて所定の回路パターンが露光された基板Wに対して現像処理をする機構である。SDブロック4は、現像液により現像処理を行う現像処理部30と、現像処理に際し必要な熱処理を行う第3熱処理部31と、現像処理部30および第3熱処理部31に対して基板Wの受け渡しをする第3主搬送機構10Cとを備える。

【0027】

以上のBARCブロック2、SCブロック3、およびSDブロック5においては、それぞれ、第1主搬送機構10A、第2主搬送機構10B、および第3主搬送機構10C（以下、これらを「主搬送機構10」と総称する）を間に挟み、第1塗布処理部8、第2塗布処理部15、および現像処理部30（以下、これらを

「薬液処理部LP」と総称する)が装置正面側に位置するように、そして、第1熱処理部9、第2熱処理部16、および第3熱処理部31(以下、これらを「熱処理部TP」と総称する)が装置背面側に位置するように配置されている。すなわち、各部においてそれぞれに所定の薬液を用いた処理を行う薬液処理部LPと、各部においてそれぞれに熱処理を担う熱処理部TPとが、主搬送機構10を介在させて離間して備わるので、熱処理部TPから薬液処理部LPへの熱的影響が抑制される。また、本実施の形態に係る基板処理装置100においては、熱処理部TPの正面側(主搬送機構10側)に図示しない熱隔壁が設けられており、この熱隔壁によっても、薬液処理部LPへの熱的影響が回避される態様となっている。

【0028】

図2に示すように、薬液処理部LPを構成する第1塗布処理部8、第2塗布処理部15、および現像処理部30においては、いずれも、複数の処理ユニットが積層配置されている。

【0029】

第1塗布処理部8においては、3つの第1塗布処理ユニット8a～8cが積層配置されている。第1塗布処理ユニット8a～8cはそれぞれ、基板Wを水平姿勢で吸着保持して回転するスピンドル11、スピンドル11上に保持された基板W上に反射防止膜用の塗布液を供給するノズル12などを備えている。

【0030】

同様に、第2塗布処理部15においては、3つの第2塗布処理ユニット15a～15cが積層配置されている。第1塗布処理ユニット15a～15cはそれぞれ、基板Wを水平姿勢で吸着保持して回転するスピンドル17、スピンドル17上に保持された基板W上にレジスト膜用の塗布液を供給するノズル18などを備えている。

【0031】

さらに、現像処理部30においては、5つの現像処理ユニット30a～30eが積層配置されている。現像処理ユニット30a～30eはそれぞれ、基板Wを水平姿勢で吸着保持して回転するスピンドル32、スピンドル32上に

保持された基板W上に現像液を供給するノズル33などを備えている。

【0032】

図3に示すように、熱処理部TPを構成する第1熱処理部9、第2熱処理部16、および第3熱処理部31においては、それぞれに、複数の処理ユニットが2列に積層配置されている。

【0033】

第1熱処理部9においては、基板Wを所定の温度にまで加熱し、当該温度に保持可能な複数の加熱プレートHP、基板Wを所定の温度にまで冷却し当該温度に保持可能な複数の冷却プレートCP、基板Wに対するレジスト膜の密着力強化のために、HMDS（ヘキサメチルジシラザン）の蒸気雰囲気で基板Wを熱処理する複数のアドヒージョン処理ユニットAHLが処理ユニットとして備わり、それぞれが所定の位置に積層配置されている。また、下部には、熱処理部CPの各部を制御するヒータコントローラCONTが配置されている。なお、図3中において「×」印で示した箇所は、配管配線部が備わっていたり、処理ユニットを追加するための空きスペースとして確保されている箇所であるとする。

【0034】

同様に、第2熱処理部16および第3熱処理部31においても、複数の加熱プレートHP、複数の冷却プレートCPなどが処理ユニットとして備わる。各処理ユニットが2列に積層配置されている点は、第1熱処理部9と同様である。なお、第3熱処理部31には、後述する基板載置部PASS7、PASS8も備わっている。

【0035】

なお、加熱プレートHPの一部は、加熱後の基板を一時的に載置するための基板仮置部19に設けられた仮置部付加熱プレートであることが好ましい。この場合、主搬送機構10は、加熱された基板Wはいったん基板仮置部19に載置され、主搬送機構10Bないし10Cは、基板仮置部にアクセスして基板を受け取ることができる。加熱プレートHPに対して直接に基板の受け渡しをしないので、主搬送機構10Bおよび10Cに対する熱的影響が最小限に抑制されるという利点がある。図1には、第2熱処理部16および第3熱処理部31に基板仮置部1

9が備わる態様を例示的に示している。

【0036】

次に、主搬送機構10（10A～10C）について説明する。なお、後述するIFBブロック5に備わる第4主搬送機構10Dも同様に構成されている。

【0037】

主搬送機構10においては、基台10d上に2個の保持アーム10a、10bが上下に備わっている（ただし、図1には1個のみ図示）。保持アーム10a、10bは、略C字状の先端部分を有しており、この先端部分の内側に突出する複数本のピン10c（図1には3個の場合を図示）によって基板Wを水平姿勢で保持することができる。保持アーム10a、10bは、図示しない駆動機構によつて、水平面内の旋回移動、Z軸方向の昇降移動、および旋回半径方向の進退移動が可能に構成されている。

【0038】

<IFBブロック>

IFBブロック5は、基板処理装置100と、隣接して備わる露光装置S TPとの間の基板Wの受け渡しを担う。図4は、X軸の正の側から基板処理装置100の側面方向をみた場合の、IFBブロック5の配置構成を、第3熱処理部31の一部とともに示す図である。IFBブロック5は、露光装置S TPとの間で基板Wの受け渡しをするインターフェイス用搬送機構35と、フォトレジストが塗布された基板Wの周縁部を前もって露光する2つのエッジ露光ユニットE EWと、露光装置S TPが基板Wの受け入れが出来ない場合に、一時的に基板Wを収納する送り用バッファSBFと、露光後の基板Wを後段の処理部が処理できない場合に基板Wを収納する戻し用バッファRBFと、第4主搬送機構10Dとインターフェイス用搬送機構35との間で基板Wの受け渡しを行う後述する基板載置部PASS9、PASS10と、該エッジ露光ユニットE EWと現像処理ブロック4に備わる加熱プレートHPとに隣接し、これらに対して基板Wを受け渡しする第4主搬送機構10Dと、を主として備えている。このうち、2つのE EW、戻し用RBF、基板載置部PASS9、PASS10は、上からこの順に積層配置されている。また、基板載置用送り用バッファSBFおよび戻し用バッファRBFは

いずれも、複数枚の基板Wを多段に収納できる収納棚から構成されている。

【0039】

エッジ露光ユニットE EWは、図2に示すように、基板Wを水平姿勢で吸着保持して回転するスピニチャック36、スピニチャック36上に保持された基板Wの周縁を露光する光照射器37などを備えている。2つのエッジ露光ユニットE EWは、IFBブロック5の中央部分に積層配置されている。

【0040】

図1、図2および図4に示すように、インタフェイス用搬送機構35は、矢印AR2に示すように水平方向(Y軸方向)に移動可能な可動台35aと、この可動台35a上にあって基板Wを保持する保持アーム35bとを備えている。保持アーム35bは、図示しない駆動手段によって、昇降・旋回および旋回半径方向に進退移動とされている。インタフェイス用搬送機構35の水平方向の可動範囲は、積層された基板載置部PASS9、PASS10の下方位置P1にまで延びており、この位置P1で、露光装置STPとの間で基板Wの受け渡しが行われる。また、インタフェイス用搬送機構35の可動範囲の他端位置P2では、基板載置部PASS9、PASS10に対する基板Wの受け渡しと、送り用バッファSBFに対する基板Wの受け渡しとを行えるようになっている。

【0041】

<基板の受け渡し>

次に、基板処理装置100における基板Wの受け渡しについて、隣接するブロック間における受け渡しを中心に説明する。図5は、図2と同じ方向からみた場合の、基板Wの受け渡しに係る各部の配置構成を示す図である。図1および図5に示すように、基板処理装置100においては、隣接するブロック同士の境界部に、互いの雰囲気を遮断することを目的とする隔壁13がそれぞれ設けられている。そして、それぞれの隔壁13には、基板Wを載置するための基板載置部PASS1～PASS6が、当該隔壁13を部分的に貫通させて、上下に2個ずつ設けられている。なお、図5に示すように、基板Wを大まかに冷却するための複数の冷却プレートWCPが基板載置部PASSの下方に設けられている。

【0042】

いま、IDブロック1とBARCブロック2との間には上段側から順に基板載置部PASS1、PASS2が、BARCブロック2とSCブロック3との間には同様に基板載置部PASS3、PASS4が、SCブロック3とSDブロック4との間には、同様にPASS5、PASS6、それぞれ設けられている。

【0043】

また、SDブロック4とIFBブロック5との間で基板Wを受け渡すための基板載置部PASS7およびPASS8は、SDブロック4の第3熱処理部31に設けられている（図3参照）。さらに、上述したように、IFBブロック5には基板載置部PASS9およびPASS10が備わっている。これらを総称して基板載置部PASSと称するものとする。

【0044】

基板載置部PASS1～PASS10には、それぞれ、基板Wを支持可能な図示しない複数本の支持ピンと、光学式センサsとがそれぞれ設けられている。該光学式センサsは、基板Wが支持ピン上に載置されているか否かを検出するため備わる。なお、各図に示されたセンサsの配置位置は例示であり、これには限定されない。

【0045】

なお、10個の基板載置部PASS1～PASS10は、5カ所に上下2段に設けられているが、それぞれ上段側に備わる基板載置部PASSには、原則として、IDブロック1から露光装置STPに向かって基板Wを搬送する方向（これを「送り方向」と称する）の受け渡しに際して使用される。一方、下段側に備わる基板載置部PASSには、原則として、露光装置STPからIDブロック1に向かって基板を搬送する方向（これを「戻り方向」と称する）の受け渡しに際して使用される。

【0046】

<セル単位制御>

次に基板処理装置100において実現される、基板Wの搬送を含む動作制御について説明する。上述したように、基板処理装置100は、各ブロックが互いに隣接配置されて構成されているが、動作制御については、「セル」と呼ばれる構

成要素単位を基準に行われる。

【0047】

各セルは、原則として、基板Wに所定の処理を行う少なくとも1つの処理ユニットと、該処理ユニットに対して基板の受け渡しをする一の搬送機構と、を含む被制御ユニットと、該被制御ユニットを制御するセルコントローラとから構成される。また、各セルは、隣り合うセルとの間の基板の受け渡しを、後述する送り入口パスS I、送り出口パスS O、戻り入口パスR I、および戻り出口パスR Oを通じて行う。

【0048】

図6は、基板処理装置100における各セルの構成を説明するために、ブロックの構成とセルの構成とを対比して示す図である。図6に示すように、基板処理装置100は、インデクサセル（IDセル）C1と、B A R C処理セル（B A R Cセル）C2と、レジスト膜処理セル（S Cセル）C3と、現像処理セル（S Dセル）C4と、露光後加熱処理セル（P E Bセル）C5と、インターフェイスセル（I F Bセル）C6とから構成される。

【0049】

図6に示すように、IDセルC1、B A R CセルC2、およびS CセルC3は、それぞれ、IDブロック1、B A R Cブロック2、S Cブロック3と実質的に同じ構成要素から構成される。

【0050】

S DセルC4は、S Dブロック4の構成要素のうち、露光後加熱に使われる一部の加熱プレートH Pを除いた構成要素から構成される。

【0051】

P E BセルC5は、S Dブロック4の構成要素のうちS DセルC4に含まれない一部の加熱プレートH Pと、I F Bブロック5の構成要素の一部であるエッジ露光ユニットE E Wと、第4主搬送機構10Dとを含む。すなわち、このP E BセルC5は、S Dブロック4とI F Bブロック5とにまたがるもので、基板処理装置100において特徴的なセルである。

【0052】

I F B セル C 6 は、 I F B ブロック 5 の構成要素のうち、エッジ露光ユニット EEW と、第 4 主搬送機構 10D を除いた構成要素からなる。

【0053】

各セルコントローラ C T 1 ~ C T 6 は、少なくとも、各々の制御対象であるセルに備わる搬送機構（インデクサ用搬送機構 7、第 1 ないし第 4 主搬送機構 10A ~ 10D、およびインターフェイス用搬送機構 35）における基板 W の受け渡し動作を制御する。また、基板処理装置 100 には、各セルコントローラ C T 1 ~ C T 6 を統括制御するメインコントローラ MC も備わっている。メインコントローラ MC は、本実施の形態に係る基板処理装置 100 が設置される半導体製造行程の全体を管理する図示しないホストコンピュータとの間で通信可能に構成されている。

【0054】

基板処理装置 100 は、あらかじめ設定されたレシピデータに従って、メインコントローラ MC および各セルコントローラ C T 1 ~ C T 6 が各部を制御することにより動作する。レシピデータには、各セルにおける基板の出入り口となる基板載置部 P A S S の指定、搬送順序やタイミング等についての設定である搬送設定や、各処理ユニットにおける処理条件についての設定である処理条件設定が各セルに対応させて記述されている。レシピデータは、例えば、カセット 1 個分の基板や、所定枚数の基板など、1 枚または複数枚の基板の集合である所定の基板処理単位ごとに定められる。これより、基板処理装置 100 は、基板処理単位ごとに処理手順が定められてなる基板群について、各基板に所定の処理を行う装置であるともいえる。

【0055】

図 7 は、一例としてのレシピデータ R D の構造を模式的に示す図である。レシピデータ R D は、ヘッダ部 H D と、 I D セル部 D 1 、 B A R C セル部 D 2 と、 S C セル部 D 3 と、 S D セル部 D 4 と、 P E B セル部 D 5 と、 I F B セル部 D 6 とから構成されるデータである。レシピデータ R D の各セル部には、それぞれに対応するセルにおける搬送設定 D 1 1 、 D 2 1 、 D 3 1 、 D 4 1 、 D 5 1 、あるいは D 6 1 が、さらに処理ユニットを備えるセルにおける処理条件設定 D 2 2 、 D

32、D42、あるいはD52が記述されている。各セルコントローラCT1～CT6は、このレシピデータRDのうち、対応するセルに関するセル部のデータを与えられて、これに基づいてセル内の各部の動作を制御する。これにより、各セルの動作は、互いに独立して行われることになる。なお、レシピデータの構造は上記の形式に限定されるものではない。

【0056】

各セル内の基板処理状況は各セルコントローラCT1～CT6を介してメインコントローラMCに集められ、さらにホストコンピュータに伝達される。これにより、各セルの稼働状態をホストコンピュータにおいて容易に把握できるようになっている。図4および図5には、セルコントローラCT1～CT6の配置が例示的に示されている。図2には、メインコントローラMCの配置が例示的に示されている。ただし、セルコントローラCT1～CT6およびメインコントローラMCの配置はこれに限定されない。

【0057】

＜セルにおける搬送動作＞

上述のように、セルを単位として制御されることから、基板処理装置100は、独立して動作する6つのセルを並設して構成されたものであり、各セル間の基板の受け渡しを、基板載置部PASS1～PASS10を介して行っている、と考えることができる。

【0058】

ここで、各セルにおける搬送動作、つまりは、隣接するセル間の基板の受け渡し、および、セル内の基板の受け渡しについて、SCセルC3を例にとって説明する。

【0059】

なお、SCセルC3においては、基板載置部PASS3が、送り方向において、隣接するBARCセルC2から基板Wを受け入れるための入口となる。各セルにおいて、このように送り方向において基板Wの入口となる基板載置部PASSを、以下、「送り入口パス」SIと称する。同様に、送り方向の出口を「送り出口パス」SO、戻り方向の入り口を「戻り入口パス」RI、戻り方向の出口を「

戻り出口バス」 R Oと称する。SCセルC3については、基板載置部P A S S 5、P A S S 6、P A S S 4が、順にこれらに相当する。

【0060】

B A R CセルC2に備わる第1主搬送機構10Aにより、SCセルC3にとつての送り入口バスS Iである基板載置部P A S S 3に未処理基板Wが載置されると、基板載置部P A S S 3に備わる光学式センサsがこれを検知する。SCセルC3の制御を担うセルコントローラC T 3は、このとき発せられる載置状態信号に応答して、SCセルC3に備わる第2主搬送機構10Bを制御し、所定のタイミングによって、載置された基板Wを受け取らせる。その際、第2主搬送機構10Bが、戻り出口バスR Oに相当する基板載置部P A S S 4を介してB A R CセルC2に戻す基板Wを保持しているのであれば、その払い出しも行わせる。

【0061】

基板Wを受け渡しを行うために、第2主搬送機構10Bは、保持アーム10a、10bを基板載置部P A S S 3、P A S S 4に対向する位置にまで一体に昇降および旋回移動させる。そして、まず、一方の保持アーム10bに保持している処理済みの基板Wを、戻り出口バスR Oである基板載置部P A S S 4に載置する。その後、送り入口バスS Iである基板載置部P A S S 3に載置されている基板Wを、空の状態になった一方の保持アーム10bを再び駆動して、その保持アーム10b上に受け取る。すなわち、保持アーム10bだけを使って基板Wの受け渡し動作を行う。

【0062】

この受け渡し動作によって、基板載置部P A S S 3は空状態になり、基板載置部P A S S 4には基板が載置された状態となる。それぞれに備わる光学式センサsによってその状態は検知され、それぞれの状態を示す信号が、B A R CセルC2のセルコントローラC T 2へと伝達されることになる。B A R CセルC2においては、この信号に応答することにより、次後の基板Wの受け渡しが可能となる。

【0063】

基板載置部P A S S 3、P A S S 4に対する基板Wの受け渡しが終わると、第

2主搬送機構10Bは、レシピデータRDの設定内容に基づくセルコントローラCT3の制御に従って、受け取った基板Wを、原則として所定の処理ユニットへと搬送する。SCセルC3の場合、具体的には、冷却プレートCP、加熱プレートHP、第2塗布処理ユニット15aないし15cのいずれかが搬送先となる。第2主搬送機構10Bは、基板Wを保持していない空の状態の保持アーム10aと、基板Wを保持している保持アーム10bとを一体に昇降・旋回移動させて、搬送先となる処理ユニットに対向させる。通常、この搬送先となる処理ユニットには、先行して処理されている基板Wが入っている。そこで、まず、空の保持アーム10aを前進移動させて、その処理ユニットにおいて処理された基板Wを受け取り、続いて、基板Wを保持した保持アーム10bを前進移動させて、基板Wを該処理ユニットの所定位置に載置する。

【0064】

第2主搬送機構10Bは、以降も同様に、レシピデータRDに基づくセルコントローラCT3の制御に従い、保持アーム10aおよび10bにより、所定の処理ユニットとの間で基板の受け渡しを行う。すなわち、基板Wを保持していない一方の保持アームによって該処理ユニットで処理された基板Wを受け取り、入れ替わりに、もう一方の保持アームで保持していた基板Wを該処理ユニットの所定位置に載置する。ただし、加熱プレートHPで加熱処理がなされた基板Wを受け取る場合だけは、保持アーム10a、10bのうちのいずれか一方のみを用いるように制御される。これにより、保持アーム10a、10bから基板Wに与える熱的影響を抑制するとともに、その熱的影響の「変動」を最小限度に抑えることができる。

【0065】

このようにして、いくつかの処理ユニットに順次受け渡されて、レシピデータRDに定められた所定の処理がなされた基板Wは、SCセルC3からSDセルC4へと受け渡すべく、送り出口バスSOに相当する基板載置部PASS5に載置されることとなる。その際の手順は、BARCセルC2からSCセルC3に基板が受け渡される際と同様である。なお、レシピデータRDの設定内容によっては、セル内で所定の処理を行った基板Wを、後段のセルにおける処理に供すること

なく、戻り出口バスR Oに相当する基板処理部P A S S 4からB A R CセルC 2側へと戻す場合、受け取った基板Wに対し処理ユニットによる処理を行うことなく直ちにS Dセル4へと払い出す場合も、基本的な動作は同様である。また、露光等の処理を経て戻り方向をI DセルC 1へと基板Wを戻す場合は、戻り入口バスR Iに相当する基板処理部P A S S 6から基板Wを受け取って、所定のタイミングでそのまま戻り出口バスR Oに相当する基板処理部P A S S 4へと払い出すことになるが、これらの受け渡し動作も、上述と同様に行われることになる。

【0066】

以上に示したように、S CセルC 3においては、セルコントローラC T 3が、レシピデータR Dの設定に従って、第2主搬送機構1 0 Bと各処理ユニットとの動作を制御するが、送り入口バスS Iあるいは戻り入口バスR Iに基板Wが載置されたことを示す所定の信号に応答して、動作が行われることを除けば、セル内の処理は、隣接するセルとは独立に行われることになる。

【0067】

他のセルにおいても、処理対象が異なるだけで、その点については同様である。すなわち、各セルコントローラC T 1～C T 6は、それぞれに対応する送り入口バスS Iあるいは戻り入口バスR Iに載置された基板Wを受け取り、所定の処理ユニットへ順次に搬送し、所定の処理がなされた基板Wを送り出口バスS Oもしくは戻り出口バスR Oに載置することによって完結する一連の制御を、各々独立して行うようになっている。これは、レシピデータR Dがセルを単位として、具体的には、処理ユニットあるいは基板載置部P A S Sから受け取った基板Wを搬送機構によってどこに搬送させるか、その際にどのようなタイミングと優先順位で搬送を実行するか、およびそれぞれの処理ユニットでどのような条件で基板Wを処理するか、についてセル単位で設定されることで実現されている。

【0068】

これは、基板処理装置1 0 0においては、各セルにおける搬送および処理が、レシピデータR Dに基づいて各セルごとに独立に行われ、その結果として、全体の処理が行われることを意味する。全体の処理基板Wの出入り口となるせいぜい4つの基板載置部P A S Sにおける基板Wの載置状況を参照することを除くと、

隣接するセル間における基板Wの受け渡しそのものを直接には制御対象としないので、あるセルにおける動作が他のセルに与える影響を小さくすることができる。よって、装置全体として制御が単純化されるとともに、レシピデータRDにおいて容易かつ柔軟な動作設定も可能である。

【0069】

よって、各セルコントローラCT1～CT6は、対応する各セル内における搬送機構による基板Wの受け渡しと、セルに含まれる処理ユニットの動作だけを制御対象とするので、隣接するセル内での動作内容を考慮する必要がない。従って、各セルコントローラCT1～CT6における制御の負担は、比較的軽くなり、全体の搬送動作を一括制御する従来の制御方法に比べて、全体の制御も容易になる。

【0070】

また、従来の制御方法の場合、新たに処理ユニット等が追加されると、制御プログラムを大幅に修正する必要が生じるが、本発明の場合は、新たにセルを追加しても、該セルに係るレシピデータRDを付加すればよく、隣接する既存のセルの制御内容に影響を与えることはない。よって、セルの追加を容易かつ柔軟に行うことができる。例えば、SCセルC3とSDセルC4との間に、レジスト膜の厚みや線幅を検査する検査処理ユニットやセル内の搬送を担う搬送機構とを含むセルを追加する態様などが考えられる。

【0071】

<ダブルフロー処理>

上述のように、基板処理装置100においては、各セルにおける搬送動作が各セルコントローラCT1～CT6によって独立して制御され、かつ、その制御は、ある任意の第1位置（基板載置部あるいは処理ユニット）にある基板Wを所定の第2位置（基板載置部あるいは処理ユニット）へと搬送する、という手順を順次繰り返させるものであって、個々の搬送動作が、どういうフローの中の一動作であるかということには無関係なものである。従って、レシピデータRDの設定の仕方によっては、搬送先が基板Wを受け入れることが出来るのであれば、ある第1位置から複数の第2位置のいずれにも搬送させることが可能である。これは

結果的に、異なる搬送経路を有する複数の処理フローを並立して処理する、いわゆるダブルフローによる処理を実行することに相当する。以下、このダブルフロー処理について説明する。

【0072】

図8は、基板処理装置100において行われるダブルフロー処理の例を概念的に示す図である。また、図9は、基板搬送単位ごとに搬送設定が定められることにより実現される、メインフローF1とサブフローF2それぞれの搬送経路を例示的に示す図である。つまり、図9は、図8の具体例に相当する。図9(a)はメインフローF1の搬送経路を、図9(b)はサブフローF2の搬送経路の例を示すものである。

【0073】

図8および図9に示すメインフロー（露光機インラインフロー）F1は、IDセルC1において外部から受け取った基板Wに対し、BARCセルC2における反射防止膜の形成、SCセルC3におけるレジスト膜の形成、PEBセルC5における周辺露光処理、露光装置STPにおける露光処理、SDセルC4における現像処理、すなわち基板処理装置100において行うべき一連の処理（いずれも付随する熱処理を含む）を順次行って外部へと払い出す処理フローを示している。一方、サブフロー（露光機オフラインフロー）F2は、SCセルC3におけるレジスト膜の形成のみを行う処理フローを示している。

【0074】

例えば、IDセルC1に備わるいずれかのカセットCから、まずメインフローF1において処理する基板Wを順次受け取ってこれを後段に順次払い出した後、異なるカセットCから、サブフローF2において処理する基板Wの受け取りと払い出しを行うことになるとすると、それぞれのカセットCに収納されている基板Wの組がメインフローF1の処理を行う基板処理単位、およびサブフローF2の処理を行う基板処理単位に相当する。SCセルC3においては、どちらの基板Wであるのかという情報に基づいて、基板Wの搬送経路が決まることになる。これは結果的に、SCセルC3において2つの処理フローが分岐することに相当する。

【0075】

図10は、この場合のSCセルC3の内部におけるメインフローF1およびサブフローF2それぞれの搬送経路を説明する図である。

【0076】

メインフローF1においては、送り入口パスSOに相当する基板載置部PAS3に載置された基板Wは、部分フローF1Sに示すように、薬液処理部LPあるいは熱処理部TPの所定の処理ユニットに搬送される。処理が終了すると、これを送り出口パスSOに相当する基板載置部PASS5に払い出される。また、露光、現像を経て戻り出口RIに相当する基板載置部PASS6に載置された基板Wについては、部分フローF1Rに示すように、直接に戻り出口パスROに相当する基板載置部PASS4へと直接に払い出されることになる。

【0077】

一方、サブフローF2の場合は、送り入口パスSOに載置された基板Wが、部分フローF2Sに示すように、薬液処理部LPあるいは熱処理部TPの所定の処理ユニットに搬送され所定の処理がなされるまではメインフローF1と同じであるが、処理が終了すると、部分フローF2Rに示すように、直ちに戻り出口パスROへと搬送されることになる。

【0078】

以上のことからわかるように、メインフローF1の処理はサブフローF2の処理よりも、SCセルC3以降の工程数が多いので、サブフローF2用に供給された基板Wは、メインフローF1におけるSCセルC3以降の処理を終えていない基板Wを、結果的に追い越すことになる。これはつまり、メインフローF1の処理が全て終わらないうちにサブフローF2の処理を行えることを、ひいては、2つの処理フローによる処理が混在しうることを意味している。これはすなわち、異なる処理フローを並存させて基板Wを処理する、ダブルフロー処理に相当する。ダブルフロー処理を行うことにより、それぞれの処理フローによる処理を順次に行う場合に比して、スループットが向上することになる。

【0079】

図11は、メインフローF1とサブフローF2とのダブルフロー処理が実現さ

れる場合の、SCセルC3における第2主搬送機構10Bの動作と、基板Wの搬送状況と、各処理ユニットにおける処理状況との関係を示す図である。いま、議論の簡単のため、SCセルC3においてはメインフローF1およびサブフローF2のいずれにおいても第2塗布処理ユニットは1つだけ（これを第2塗布処理ユニットSCとする）用いられ、加熱プレートおよび冷却プレートはメインフローF1の場合にそれぞれ2つだけ、サブフローF2の場合はそれぞれ1つだけ用いられるものとする。また、図11においては、左から右へと時間が経過し、横線が各部（処理ユニットおよび出入り口）の状態を示すものである。なお、戻り入口パスR1については省略する。すなわち、戻り入口パスR1からは基板がまだ戻ってこない、という状況を対象に説明を行う。また点線は、第2主搬送機構10Bの動きを示している。各部のラインの太線部分は、その場所に基板が存在する（処理中および待機中である）ことを示している。さらに、各太線に付された数字は、個々の基板Wを区別するための基板No.である。単に「1、2、…、6」と数字が付されているのはメインフローF1にて処理される基板Wを、丸数字「①、②、…、⑥」が付されているのは、サブフローF2にて処理される基板Wを表している。数字が小さいほど、先にSCセルC3に受け入れられた基板Wであることを意味している。

【0080】

まず、矢印aの時点で、SCセルC3には、メインフローF1にて処理されるべきNo.1～No.5の基板Wが、各処理ユニットにおいて処理中ないしは待機中であり、No.6の基板Wが、第2主搬送機構10Bにて送り入口パスSIから受け取られようとしている。いま、No.6の基板Wが、メインフローF1で処理する基板処理単位の最後の基板であるとする。第2主搬送機構10Bは、No.6の基板Wを、メインフローF1についてのSCセル内における搬送設定としてあらかじめ定められた最初の搬送先である、加熱プレートHP(1)まで搬送する。そして、加熱プレートHP(1)に到達した矢印bの時点で、第2主搬送機構10Bは、それまで加熱プレートHP(1)にて処理されていたNo.5の基板Wを受け取り、代わりに搬送してきたNo.6の基板Wを受け渡す。そして次には、今受け取ったNo.5の基板Wを冷却プレートCP(1)へと搬送

し、No. 4と入れ替える。このような搬送と入れ替えとを順次繰り返すと、やがては、矢印cの時点で、冷却プレートCP(2)から搬送してきたNo. 1の基板が、送り出口バスSOへと搬送され、払い出される。払い出されたNo. 1の基板Wは、SDセルに備わる第3主搬送機構10Cにより、適当なタイミングで受け取られていくことになる。

【0081】

一方、送り出口バスSOで基板を払い出した第2主搬送機構10Bは、何も基板Wを保持しない状態で加熱プレートHP(1)へと戻り、先ほど矢印bの時点で該加熱プレートHP(1)に払い出したNo. 6の基板Wを受け取る。そしてこれを冷却プレートCP(1)へと搬送する。以降、上記と同様に、各処理ユニットへと基板Wを搬送しては入れ替える処理を繰り返すと、矢印eの時点でNo. 2の基板Wが送り出口バスSOから払い出される。

【0082】

再び、何も基板Wを保持しない状態となった第2主搬送機構10Bは、今度は、送り入口バスSIに移動する。送り入口バスSIにおいては、No. 6の基板Wが受け取られてしばらくした後、すでにBARCセルC2の第1主搬送機構10AによってサブフローF2にて処理すべきNo. ①の基板Wが載置されている。「第2主搬送機構10Bは、このNo. ①の基板Wを受け取ると、サブフローF2についてのSCセル内における搬送設定としてあらかじめ定められた最初の搬送先である、冷却プレートHP(1)までこれを搬送し、受け渡す。これにより、サブフローF2のSCセルC3における処理が開始されることになる。また、この時点で、先行してSCセルC3に受け入れられたメインフローF1で処理すべき基板の処理が完了する前に、後続するサブフローF2で処理すべき基板がSCセルC3内に受け入れられることになる。冷却プレートCP(1)においては、No. 6の基板Wを受け取って、No. ①の基板を受け渡すことになる。以降は、異なるフローで処理される基板が混在した状態で、各フローに処理されるべき基板が、それぞれのフローに対応して定められた搬送設定に従って、処理されていくことになる。前述したように、SCセルC3のセルコントローラCT3は、それぞれの基板（もしくは基板処理単位）に対応づけられている搬送設定に

従って、個々の基板を搬送し処理するので、このように、異なる搬送設定の基板が混在することができる。

【0083】

なお、矢印dの時点ですでにNo.①の基板Wは送り入口パスS Iに載置されているので、あらかじめ定められた優先順位によっては、こちらを先に受け取りに行く様であってもよい。その場合、以降の状況は若干異なるが、これは本発明の本質的な問題ではなく、同様の効果を得ることが出来る。

【0084】

矢印fの時点以降、さらに引き続いて搬送と受け渡しとを繰り返すことで、No.3、4、5の基板の払い出しと、No.②、③、④の受け入れとが順次行われていく。その後、矢印gの時点に達すると、No.①の基板を加熱プレートH P(2)にて受け取ることになるが、サブフローF 2で処理されるNo.①の基板については、この時点でSCセルC 3で行われるべき全ての処理がなされているので、SCセルC 3から先に払い出しが可能となったことになる。よって、受け取ったNo.①の基板Wは、戻り出口パスR Oへと搬送され、矢印iの時点で該戻り出口パスR Oに払い出される。このとき、No.6の基板Wはまだ冷却プレートC P(2)に存在するので払い出しは行えない。また、メインフローF 1にて処理されるNo.1～No.5の基板Wは、まだSCセルC 3に戻ってきていない。すなわち、サブフローF 2にて処理されるNo.①の基板Wは、SCセルC 3において先に処理されたメインフローF 1にて処理されるこれらの基板Wを追い越して、BAR CセルC 2へと受け渡されることになる。つまり、基板の受け渡しという観点からみて、2つの異なる処理フローが並存したダブルフローの状態が実現されていることを意味している。

【0085】

No.①の基板Wを払い出した後は、No.6、No.②、③…の基板Wの払い出しが順次行われていくことになる。そして、図示は省略するが、やがてNo.1～6の基板が戻り入口パスR IからSCセルC 3に戻ってくることになる。その時点で、サブフローF 2で処理される基板Wがまだ残っていれば、そのときも、両者が混在しつつ処理が行われることになる。

【0086】

以上、説明したように、本実施の形態に係る基板処理装置100においては、基板処理単位について各セルごとの搬送設定を定め、セルコントローラがこの搬送設定に基づいて個々の基板を搬送するので、個々のセルにおいて、異なる搬送設定と対応する基板が混在していても、処理を行うことが可能である。これにより、セル単位に設定された単純な制御アルゴリズムによって、結果的に異なる処理フローに属する基板を混在させて処理する、いわゆるダブルフローが実現され、基板処理装置のスループットを向上させることが可能となる。

【0087】

<変形例>

図12は、図9（b）に示すサブフローF2に代わり、図9（c）に示すサブフローF3にて処理する場合の、SCセルC3における第2主搬送機構10Bの動作と、基板Wの搬送状況と、各処理ユニットにおける処理状況との関係を示す図である。サブフローF3は、SCセルC3における処理が、第2塗布処理ユニットSCにおける処理のみである点が、サブフローF2と異なっている。しかしながら、この場合も同様に、ダブルフローが実現されている。

【0088】

図12の場合、サブフローF3で処理されるNo.①の基板Wが、図11の場合に比して長く載置されているが、サブフローF3の方がSCセルC3で施される処理が少ないために、結果的には、より早くサブフローF3の基板Wが戻り出ロパスR0から払い出されることになる。なお、図12においては、ダブルフローが実現している状態において、サブフローF3の基板Wの払い出しとメインフローF1の基板Wの払い出しとが、2:1で行われる場合に相当する。

【0089】

上述の実施の形態においては、図8に示すように、全てのセルが直線的に他のセルと接続されている様子のみを示しているが、本発明の実施はこれには限定されない。図13は上述の実施の形態とは異なるセルの接続関係を示す例示的に図である。図13に示す基板処理装置200においては、IDセルC1に隣接するのは、BARCセルC2ではなくSCセルC3であり、BARCセルC2は枝分

かれ位置に接続されている。この場合、SCセルC3は3カ所、計6つの基板載置部P A S Sとの間で基板の受け渡しを行うことになる。

【0090】

図8に示したメインフローF1とサブフローF2とのダブルフローに相当する処理を、基板処理装置200において行う場合に相当するのが、図13に示す、メインフローF1' とサブフローF2' とのダブルフローによる処理を行う場合である。このダブルフローにおいても、SCセルC3において基板の処理が分岐することになる。この場合も、それぞれの処理フローで処理すべき基板処理単位についてのレシピデータにおいてセルごとに設定されている搬送設定に従って、セルコントローラが主搬送機構を動作させることにより、SCセルC3においては、いずれの基板処理単位に属する基板であっても、該搬送設定に応じて処理が行われるので、結果的にダブルフローが実現されることになる。

【0091】

他の接続関係においてセルが接続されている場合であっても、基板処理単位ごとに各セルにおける搬送設定を与えることで、同様にダブルフローは実現される。

【0092】

さらに、異なる搬送設定を有する基板処理単位が3つ以上混在する場合も、セル内の搬送能力に限界が生じない範囲で、同様に本発明は実施可能である。

【0093】

なお、上述の実施の形態では、各基板載置部に設けた光学式センサsによって基板Wの有無を検知し、該光学式センサsからの載置状態信号に隣接するセルコントローラが応答して、対応する主搬送機構10に基板Wを受け取らせる、という態様を示しているが、これとは異なる態様によって基板の受け渡しをおこなってもよい。例えば、主搬送機構がレシピデータRDにて定められた搬送設定に従って基板Wを搬送する際の、基板の受け渡し先に係る情報と、主搬送機構の各保持アームにおける基板の保持・不保持に係る情報とが、対応するセルコントローラあるいはメインコントローラに与えられることによって、基板載置部における基板Wの受け渡しを実現する態様であってもよい。すなわち、主搬送機構には各

保持アームにおける基板Wの保持の有無を判別するための図示しないセンサが好適な位置に設けられており、主搬送機構が搬送設定に従い基板Wを順次に搬送するなかで、保持している基板Wを送り方向あるいは戻り方向の基板載置部に受け渡そうとする状況に達すると、搬送設定により定まる、受け渡し先となる基板載置部を特定する情報と、該センサにより得られる、受け渡し動作に伴う保持アームにおける基板の保持状態の変化（保持→不保持、あるいは不保持→保持）に係る情報とを示す信号（保持状態信号）とに応答して、隣接するセルのセルコントローラが対応する主搬送機構に基板を受け取らせる様であってもよい。つまりは、基板保持信号が基板載置状態信号に相当することになる。隣接するセルにおいては、基板Wを受け取ることにより、保持状態信号が変化し、これにより、基板載置部からは基板がなくなった、という情報が、受け渡し元のセルにより取得されることになる。この様の場合、基板載置部に光学式センサsを特段設ける必要がなくなる。あるいは、基板載置部に備わる光学式センサsと保持アームに備わるセンサとを併用する様であってもよい。また、それぞれの基板載置部ごとに、両者を適宜使い分ける様であってもよい。

【0094】

【発明の効果】

以上、説明したように、請求項1ないし請求項4、請求項8および請求項9の発明によれば、基板処理単位ごとに搬送設定を適宜に定めることにより、任意のセルにおいて基板処理単位ごとに基板の搬送経路を分岐させることができ、かつ、異なる搬送経路をたどってきた基板を、受け入れた順序とは異なる順序で同一の基板出口から払い出しが出来るので、各セルごとに基板の搬送を独立に行いつつ、結果的にダブルフローを実現できる。

【0095】

また、請求項2ないし請求項4、および請求項9の発明によれば、隣接するセルの搬送手段によって基板載置部から基板が受け取られたという情報を取得さえすれば、払い出し可能な基板を払い出しが出来るので、制御を複雑化されることなく、ダブルフローを実現できる。

【0096】

また、請求項 4 の発明によれば、基板の搬送に係る情報を利用して基板載置部の基板の有無を判定できるので、基板載置部にセンサを特段に設けなくとも、ダブルフローを実現することができる。

【0097】

また、請求項 5、請求項 6、請求項 10 および請求項 11 の発明によれば、各セルにおいて、受け入れた基板が該セルの前後でどのような搬送経路をたどるかに無関係に、該セルにおける搬送設定に従って当該基板を搬送し、所定の処理を行うことができるので、異なる搬送設定を有する基板を混在させて処理することができる。

【0098】

また、請求項 6 および請求項 11 の発明によれば、異なる搬送経路をたどってきた基板を、受け入れた順序とは異なる順序で同一の基板出口から払い出すことが出来るので、各セルごとに基板の搬送を独立に行いつつ、結果的にダブルフローが実現できる。

【0099】

また、請求項 7 の発明によれば、各セルにおいて、異なる基板処理単位に属する基板が混在している場合に、所定の基板出口から払い出されるよう搬送設定がなされている基板について、薬液処理あるいは熱処理のタイミングに応じて払い出し可能な基板から払い出すことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

基板処理装置 100 の平面図である。

【図 2】

基板処理装置 100 の正面図である。

【図 3】

熱処理部 TP の配置構成を示す図である。

【図 4】

IFB ブロック 5 の配置構成を、第 3 热処理部 31 の一部とともに示す図である。

【図5】

基板Wの受け渡しに係る各部の配置構成を示す図である。

【図6】

ブロックの構成とセルの構成とを対比して示す図である。

【図7】

レシピデータRDの構造を模式的に示す図である。

【図8】

ダブルフロー処理の例を模式的に示す図である。

【図9】

メインフローF1とサブフローF2それぞれの搬送経路を例示的に示す図である。

【図10】

SCセルC3の内部におけるメインフローF1およびサブフローF2それぞれの搬送経路を説明する図である。

【図11】

ダブルフローを実現する際の、SCセルC3における第2主搬送機構10Bの動作と、基板Wの搬送状況と、各処理ユニットにおける処理状況との関係を示す図である。

【図12】

異なるサブフローF3による変形例を示す図である。

【図13】

セルの配置構成の変形例を示す図である。

【符号の説明】

6 カセット載置台

7 インデクサ用搬送機構

8a～8c 第1塗布処理ユニット

10 主搬送機構

13 隔壁

15a～15c 第2塗布処理ユニット

19 基板仮置部

30a～30e 現像処理ユニット

35 インタフェイス用搬送機構

100、200 基板処理装置

AHL アドヒージョン処理ユニット

C カセット

CT1～CT6 セルコントローラ

EW エッジ露光ユニット

F1 メインフロー

F2、F3 サブフロー

PASS1～PASS10 基板載置部

R1 戻り入口バス

R0 戻り出口バス

S1 送り入口バス

S0 送り出口バス

STP 露光装置

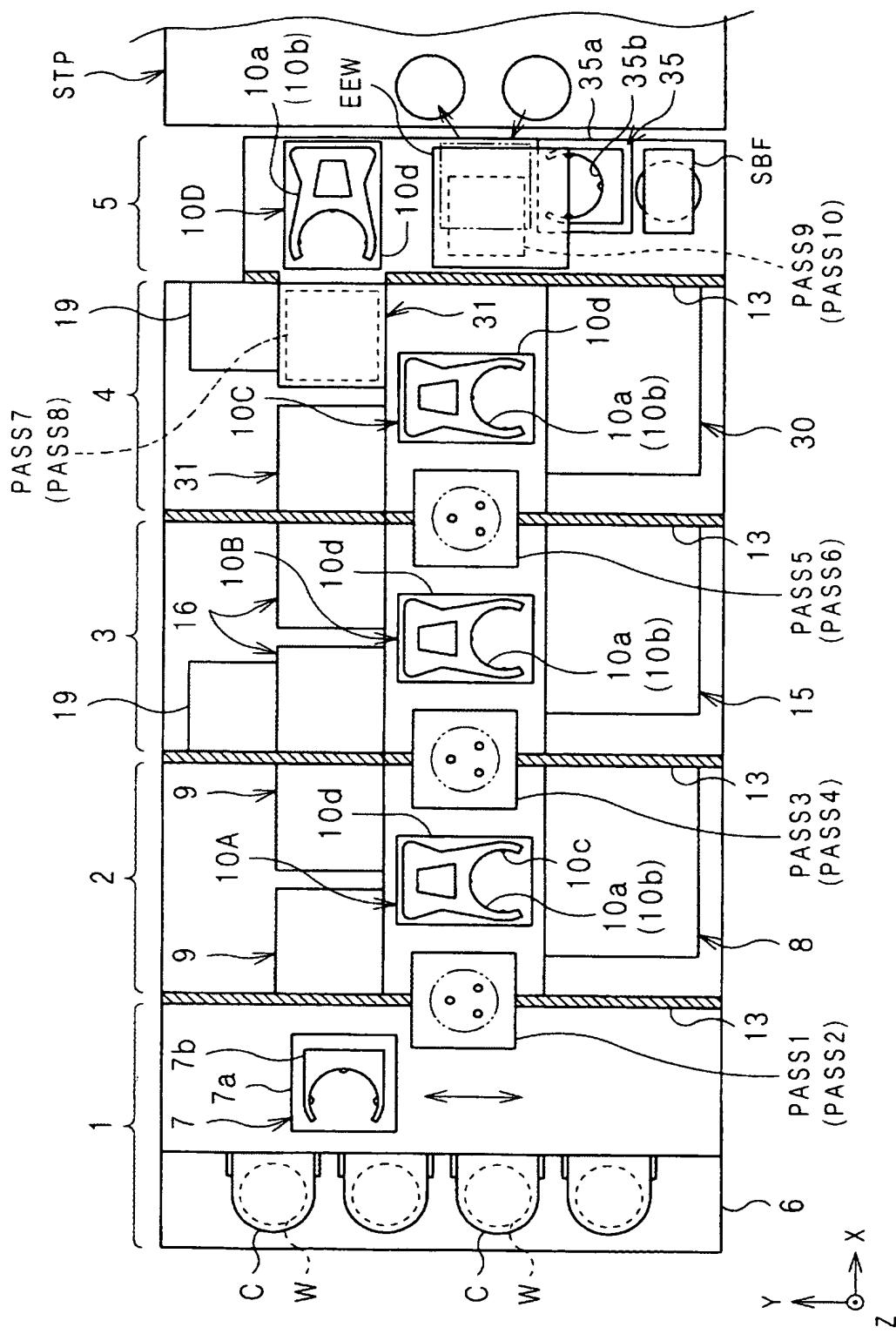
W 基板

s 光学式センサ

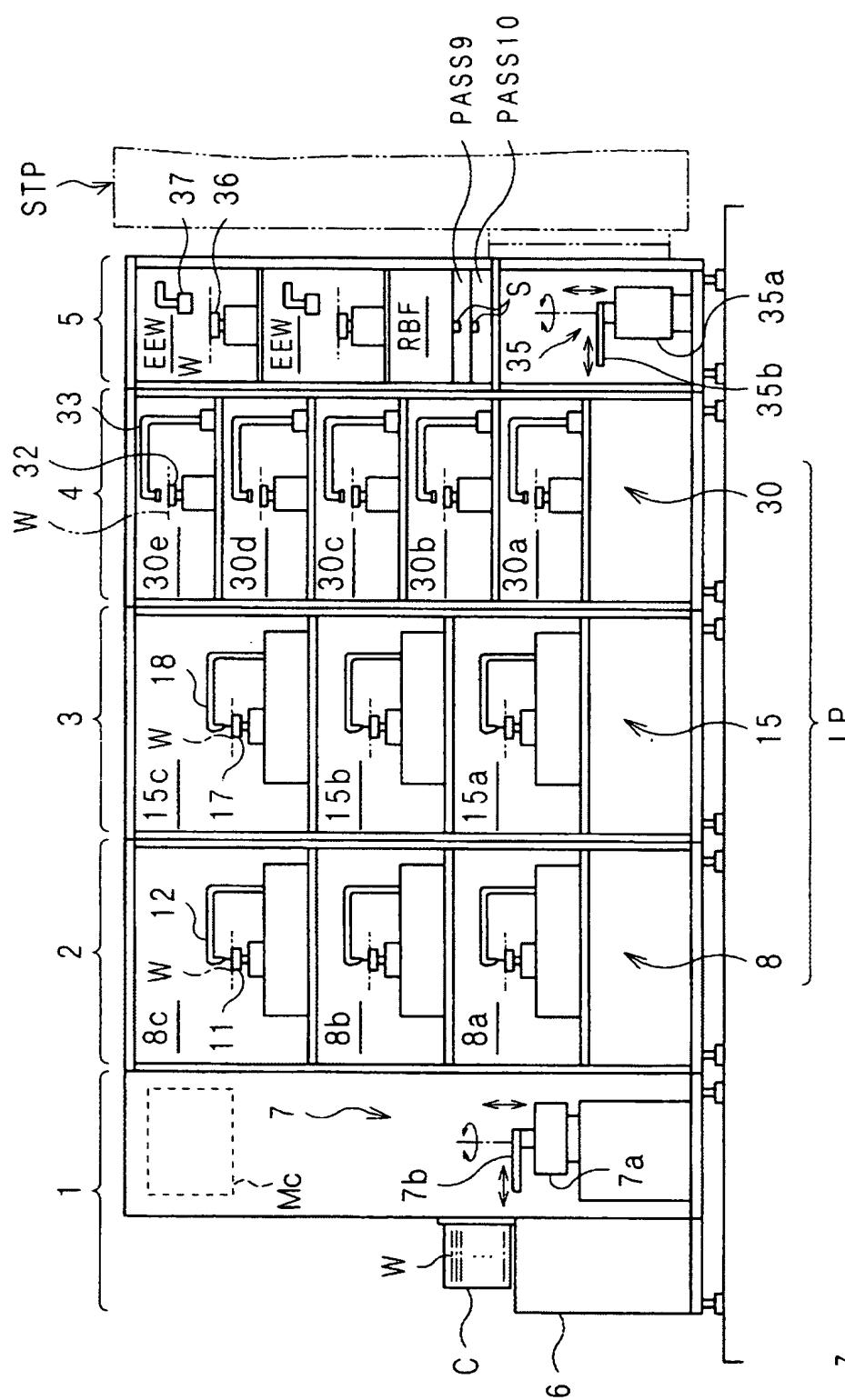
【書類名】

四面

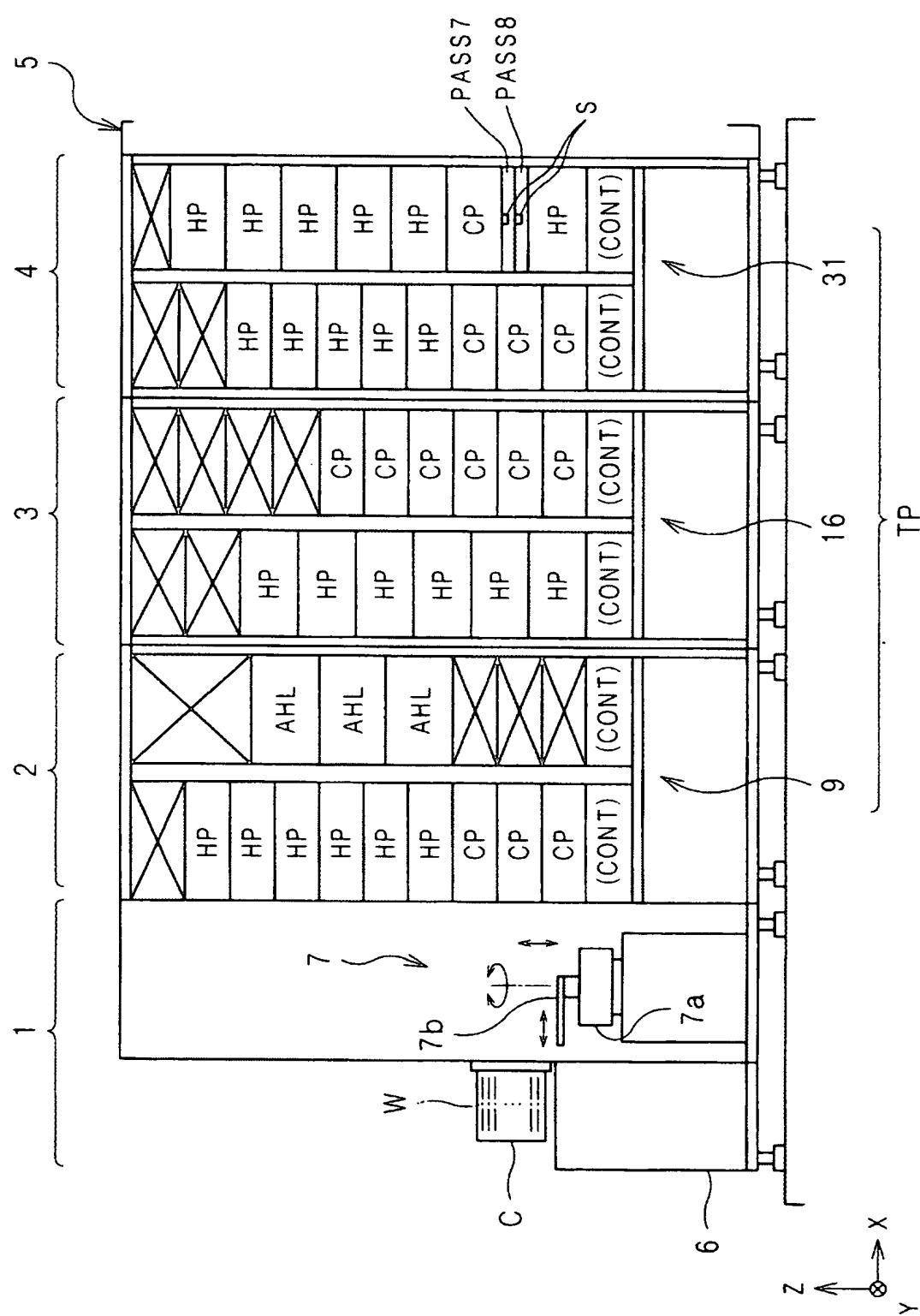
【図 1】



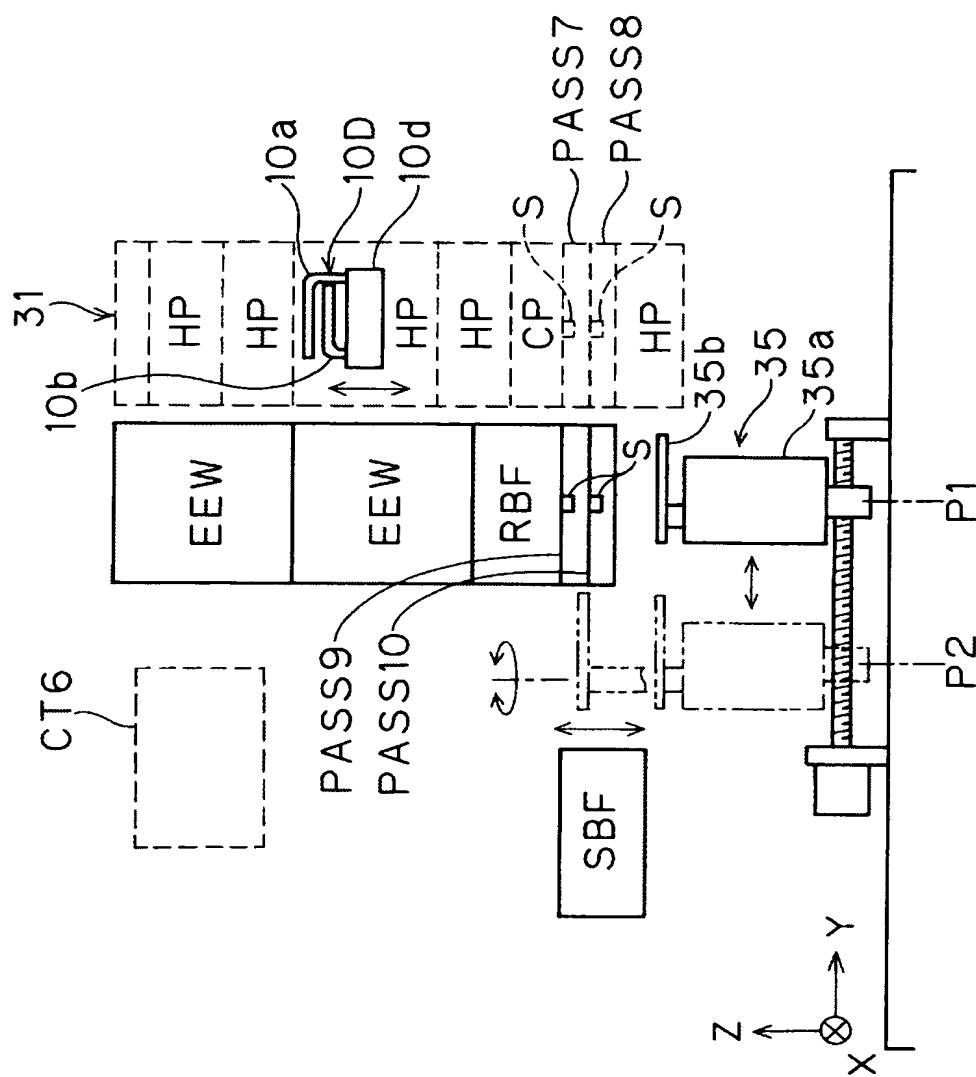
【図 2】



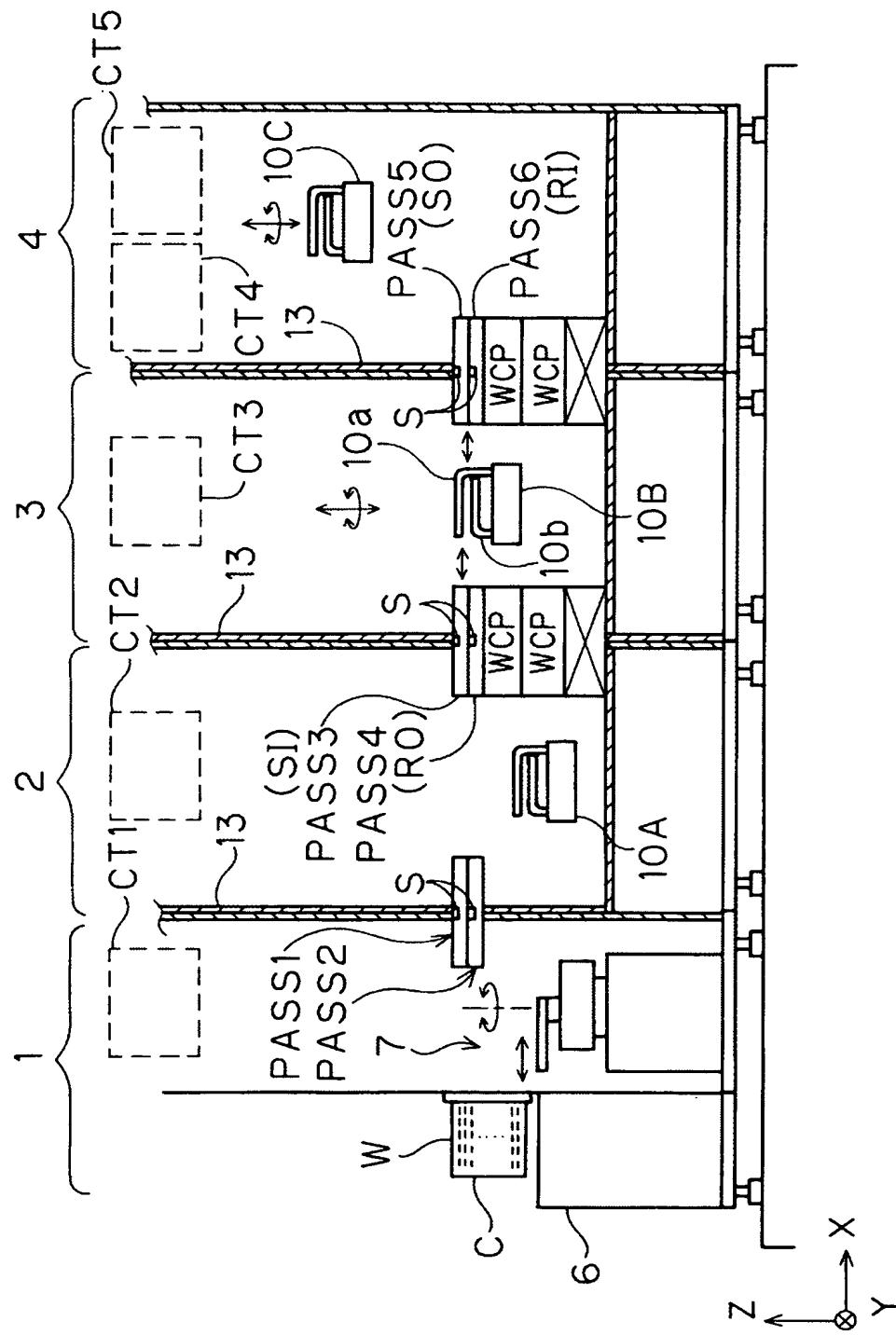
【図3】



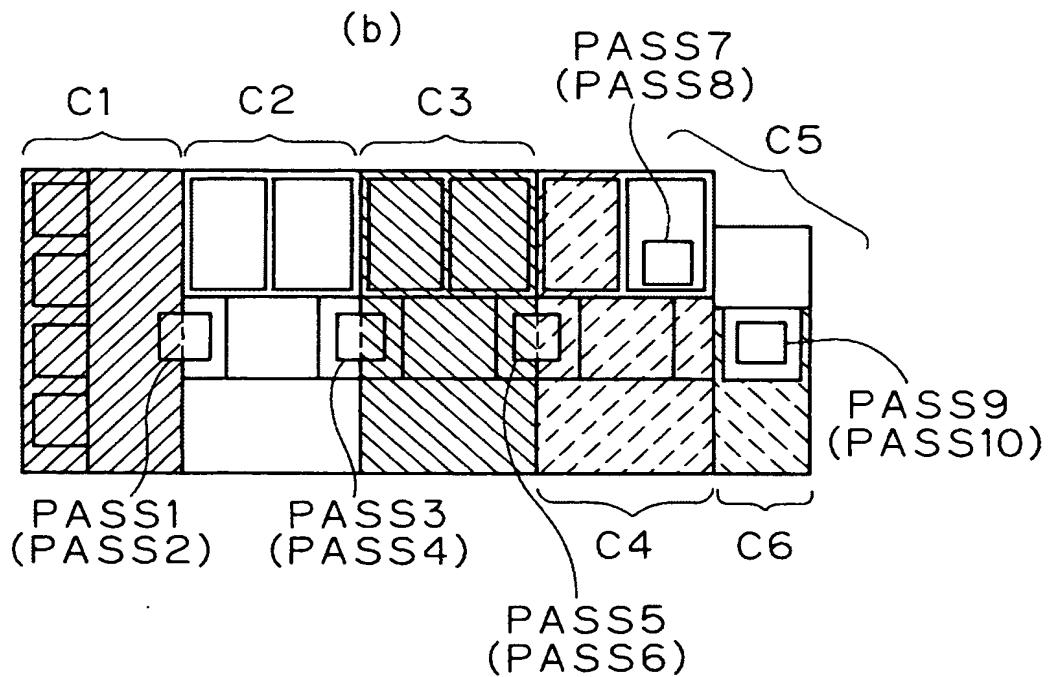
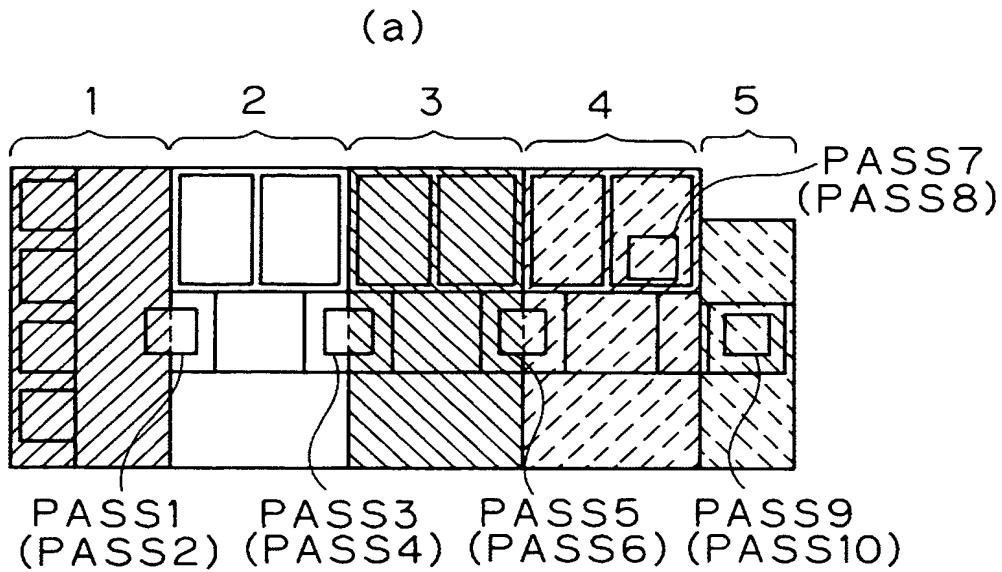
【図4】



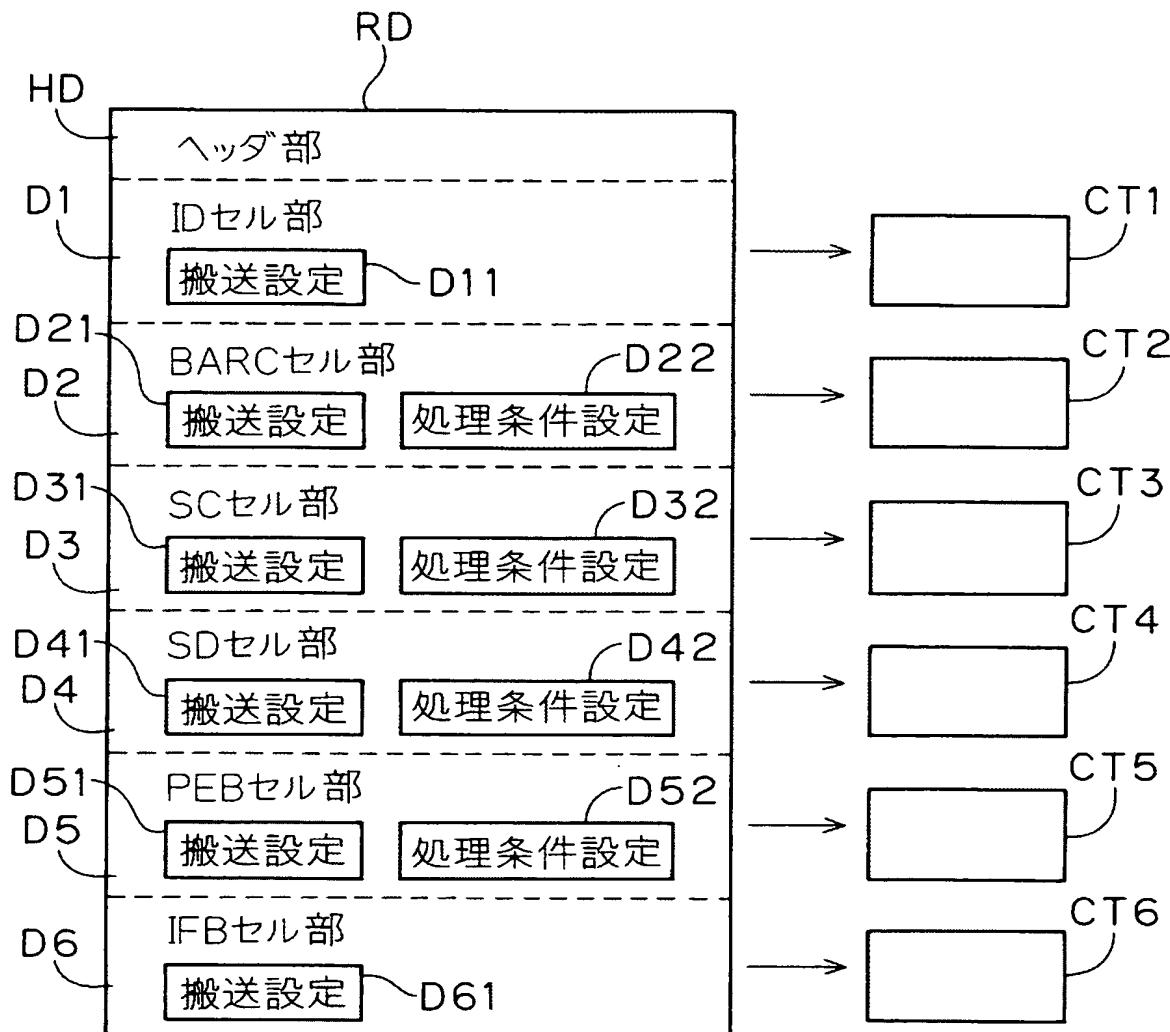
【図 5】



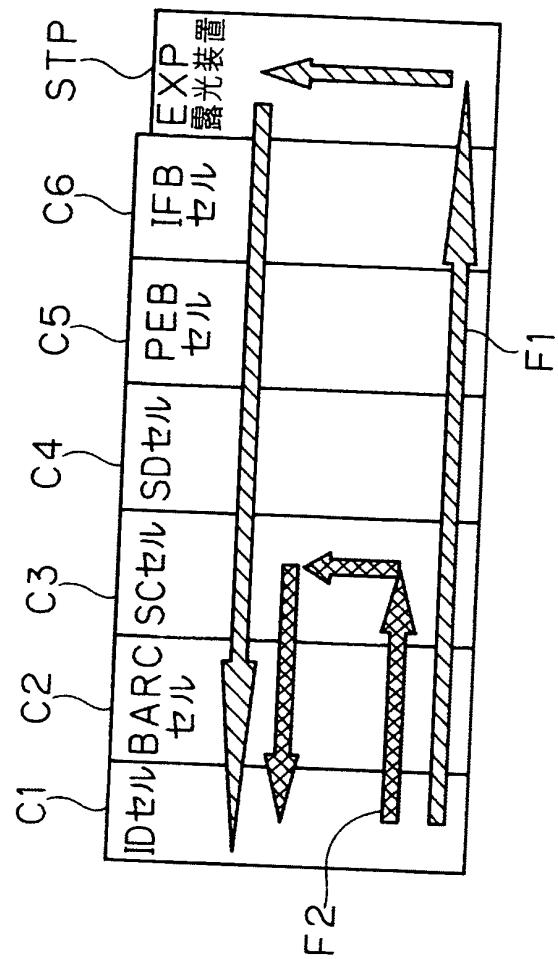
【図6】



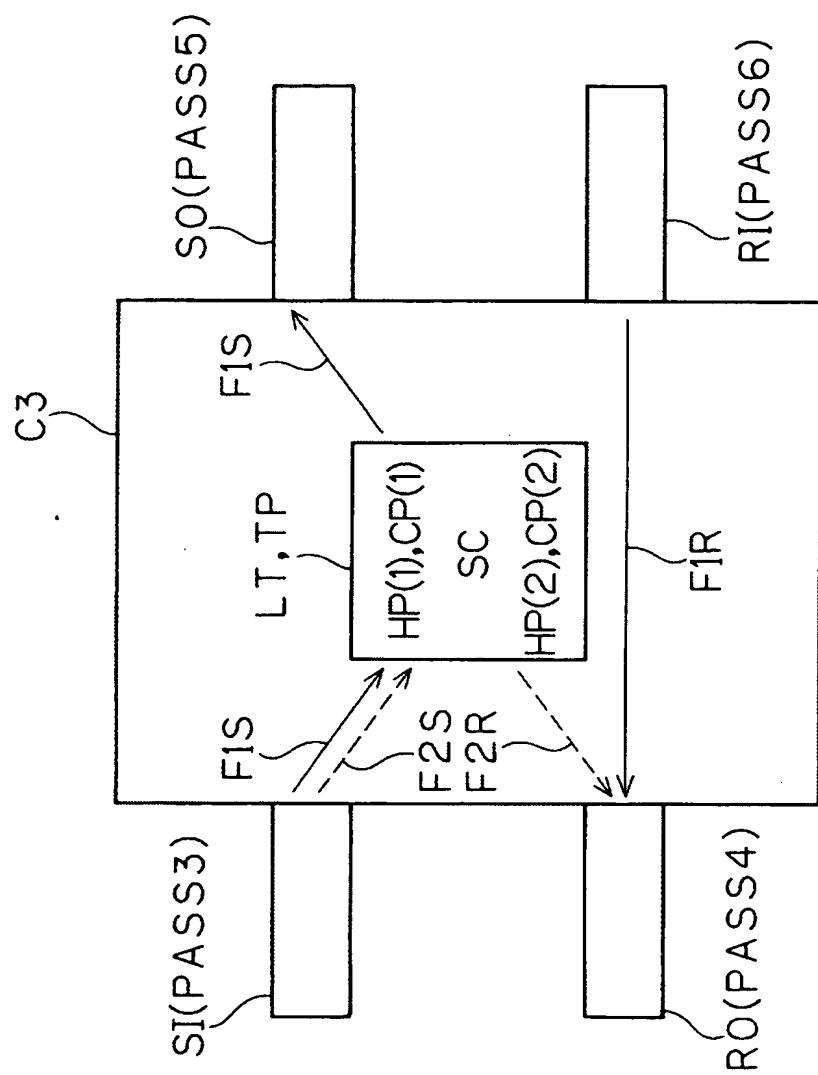
【図 7】



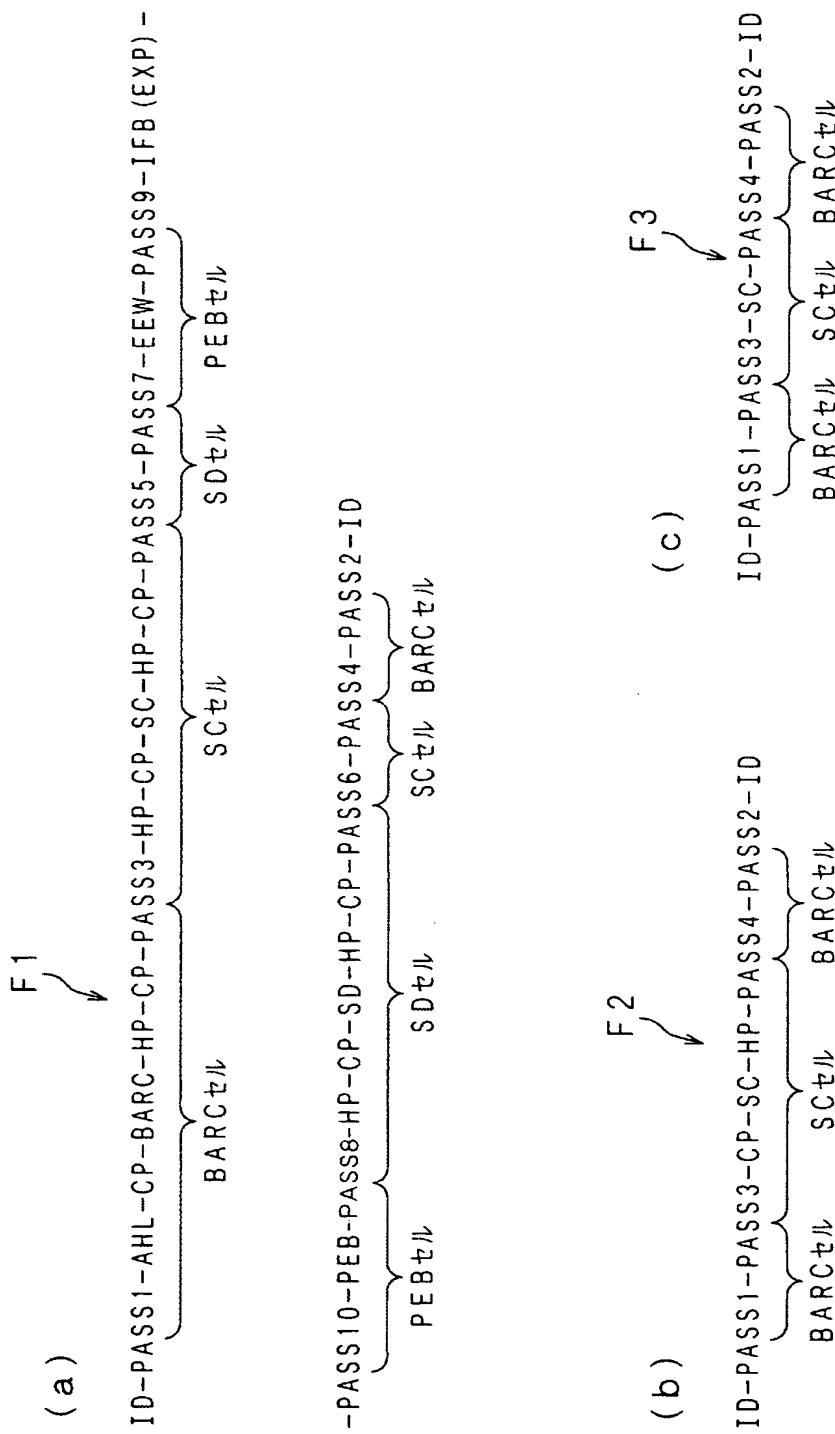
【図8】



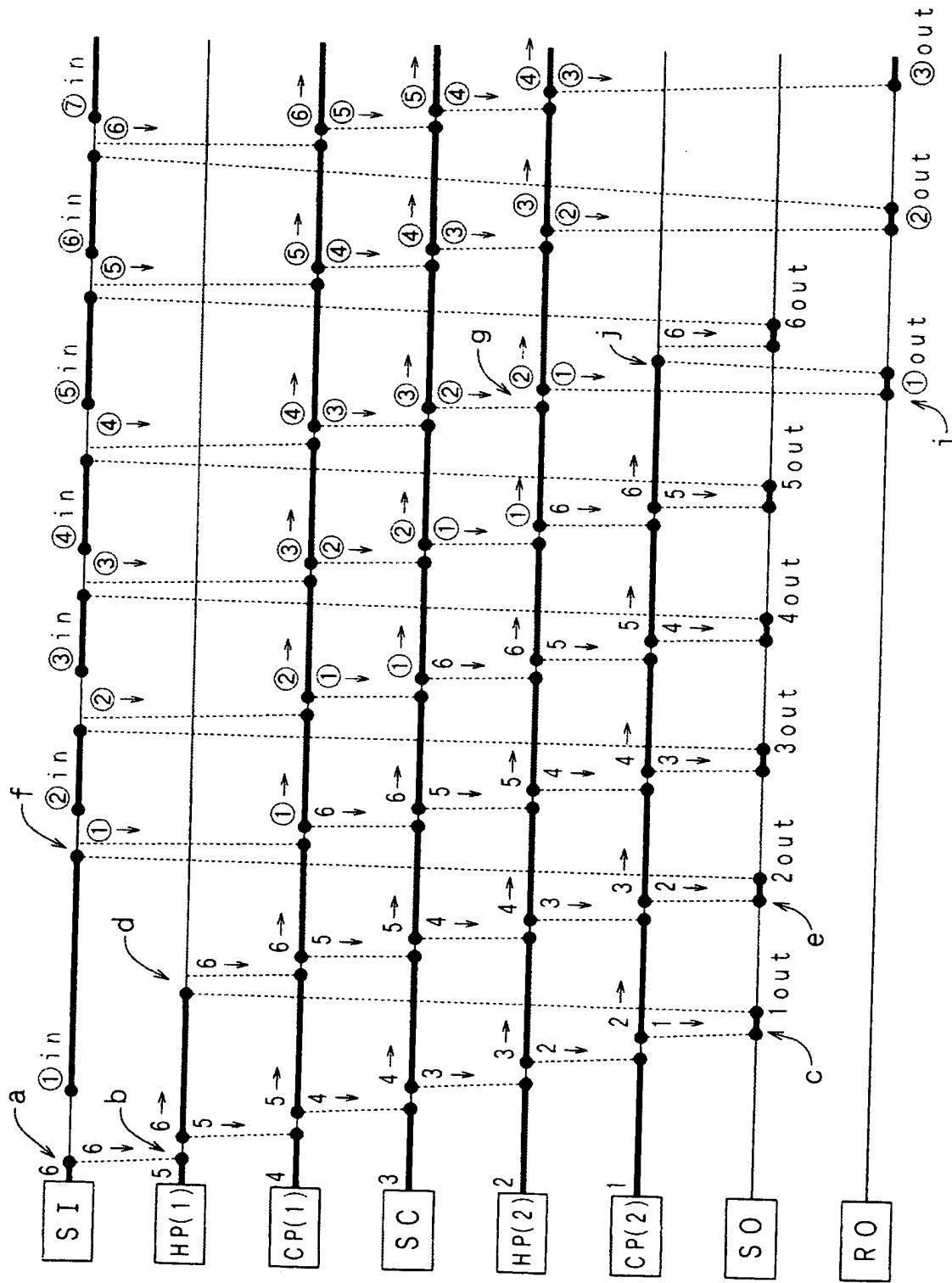
【図 9】



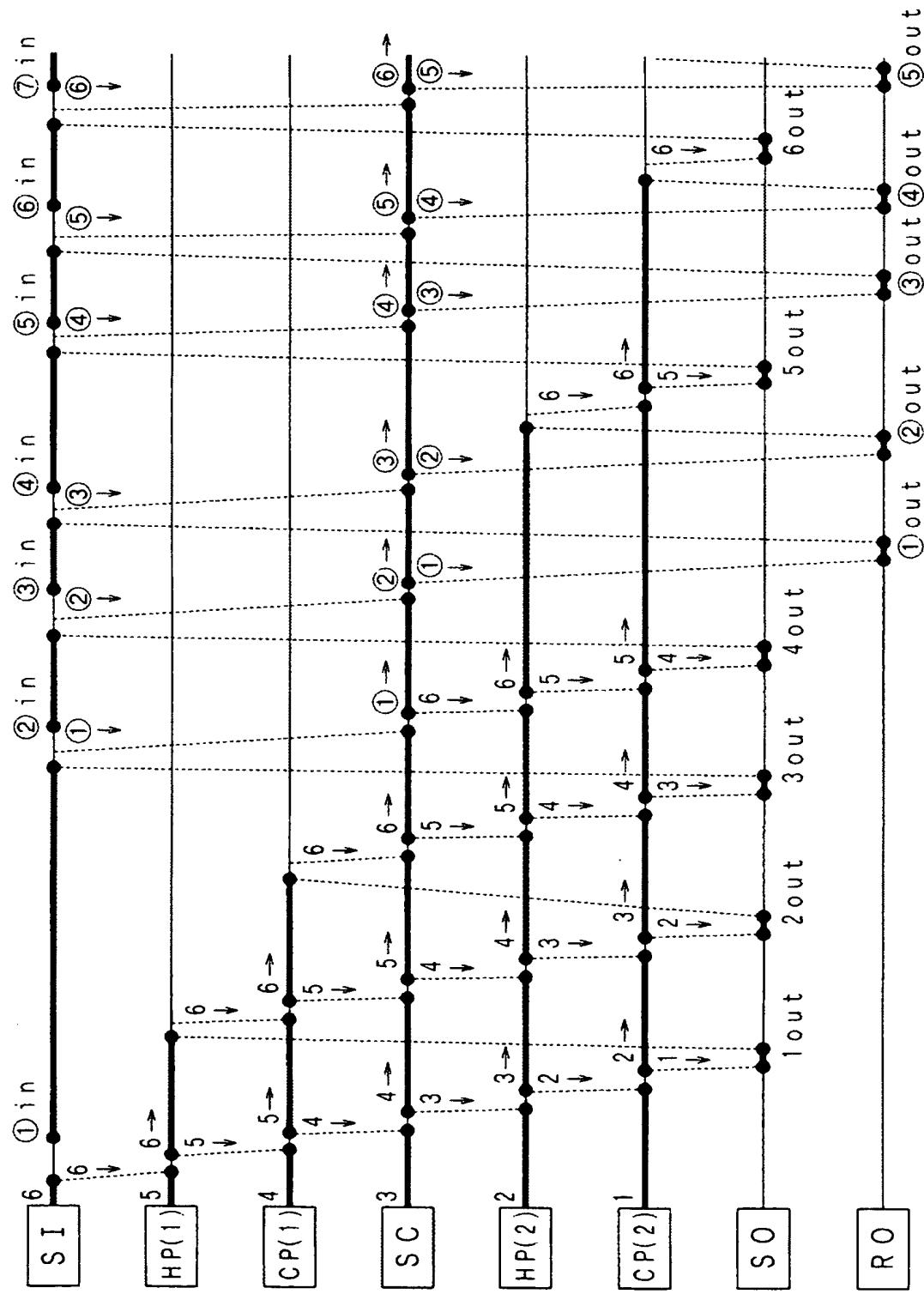
【図 10】



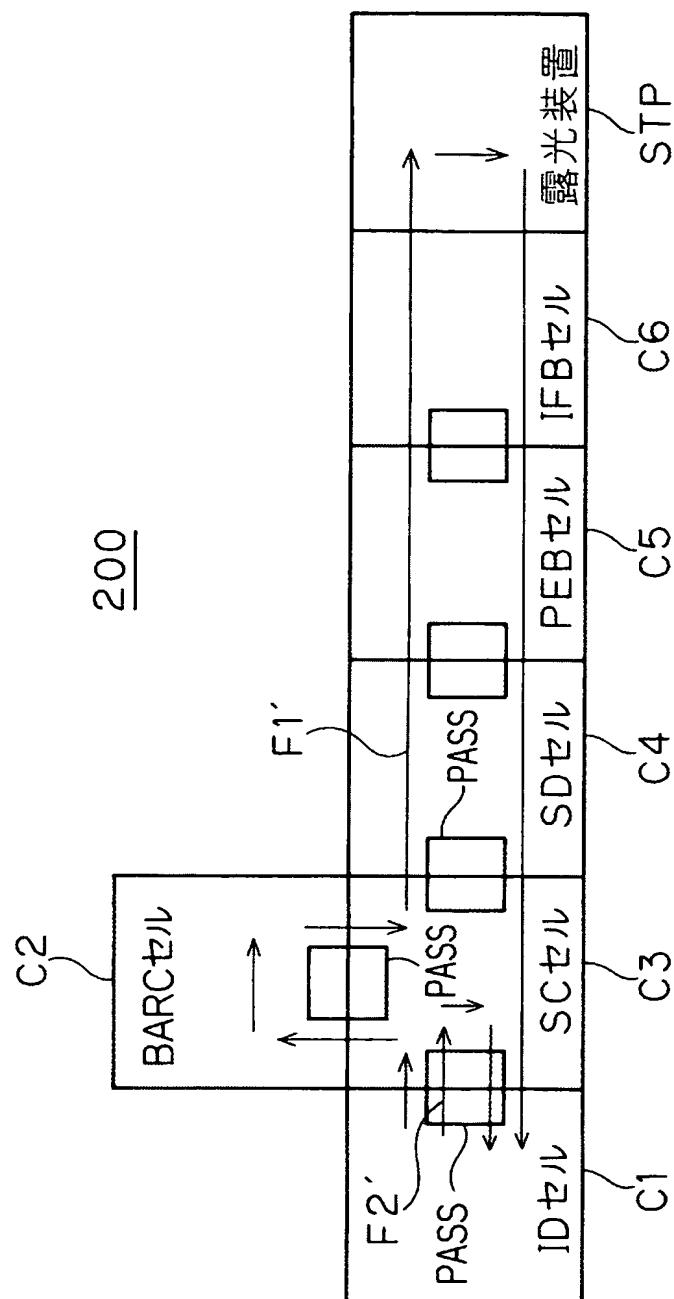
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単純な制御アルゴリズムで異なる処理フローの処理を並存させることができる、基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板処理装置を所定の処理ユニットと搬送機構とセルコントローラとをそれぞれに備える複数のセルから構成する。各セルコントローラは基板処理単位ごとに定められるレシピデータに記述された各セルの搬送設定および処理条件設定に従い、セル内の動作を各自独立に制御する。隣接セルの動作とは無関係に処理及び搬送を行えるので、異なる基板処理単位に属する基板を同一の基板入口である送り入口パスS I から受け入れ、セル内に並存させて処理することができ、さらに、これらの基板を異なる基板出口である送り出口パスS O、戻り出口パスR Oとへと搬送することで、異なる処理フローの並存が実現できる。

【選択図】 図11

特願2003-025706

出願人履歴情報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の

1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社